

RANCANG BANGUN KECERDASAN BUATAN UNTUK NON PLAYER CHARACTER PADA GAME PLATFORM ANDROID

Tonny Hidayat*¹, Adhira Yuda Pratama², Yuli Astuti³, Dina Maulina⁴

^{1,3,4}Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

²Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

e-mail: *tonny@amikom.ac.id, pratama_dhiera@yahoo.co.id, yuli@amikom.ac.id,
dina.m@amikom.ac.id

Abstrak

Game merupakan salah satu sarana hiburan untuk mengisi waktu luang. Salah satu elemen penting dalam game adalah kecerdasan buatan, dimana elemen ini yang digunakan untuk mengasah kemampuan para pemainnya. Kecerdasan buatan dalam game umumnya diterapkan pada Non Player Character (NPC) yang ada di dalam game, karena NPC lah yang paling sering dikembangkan oleh para developer game. Pada paper ini, penulis mencoba untuk meninjau sebuah game yang ada di pasaran, baik dari sisi konsep, grafis, dan terutama kecerdasan buatan pada NPC yang ada di game tersebut, kemudian penulis akan membuat game yang serupa dengan game yang ditinjau, tetapi dengan kecerdasan buatan pada NPC yang telah ditingkatkan. Dari penelitian ini, dihasilkan sebuah game dengan nama "Pixel Adventure". Game ini mempunyai 4 NPC musuh yaitu tanaman pemangsa, lebah, katak, dan monster hutan. Tiap NPC musuh mempunyai tingkat kecerdasan buatan dan serangan yang berbeda terhadap pemain.

Kata kunci— Kecerdasan Buatan, Game, NPC

Abstract

A maximum 200 word abstract in English in italics with Times New Roman 11 point. Abstract should be clear, descriptive, and should provide a brief overview of the problem studied. Abstract topics include reasons for the selection or the importance of research topics, research methods and a summary of the results. Abstract should end with a comment about the importance of the results or conclusions brief. Game is one means of entertainment to fill the spare time. One of the most important elements in the game is artificial intelligence, where this element is used to hone the ability of the players. Artificial intelligence in games is generally applied to Non Player Character (NPC) in the game, because NPC is the most frequently developed by game developers. In this paper, the author tries to review a game on the market, both in terms of concept, graphics, and especially artificial intelligence on the NPC in the game, then the author will create a game similar to the game being reviewed, but with artificial intelligence on an upgraded NPC. From this research, produced a game called "Pixel Adventure". This game has 4 enemy NPC predators, bees, frogs, and forest monsters. Each enemy NPC has different levels of artificial intelligence and attacks against players.

Keywords— Artificial Intelligence, Games, NPC

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini hampir semua aktifitas yang berhubungan dengan komunikasi informasi tidak pernah terlepas dari multimedia, baik media tulisan maupun suara ataupun gambar [1]. Salah satu media sebagai sarana hiburan adalah game [2].

Dalam perkembangannya, semakin banyak game yang ditujukan untuk pasar mobile, terutama untuk sistem operasi Android. Hal ini dikarenakan Android dipakai di lebih dari 70% pengguna smartphone di dunia [3]. Dalam marketplace Android pun, yaitu Google Play Store, tipe aplikasi paling laris di dominasi oleh aplikasi game.

Salah satu elemen dalam pengembangan game adalah Artificial Intelligence (kecerdasan buatan), biasa disingkat AI. Kecerdasan buatan dalam game dianggap penting karena bisa menjadi penentu seseorang untuk memainkan atau membeli sebuah game, serta mengasah kemampuan dari para pemain game. [4]

Kecerdasan buatan dalam game biasanya digunakan untuk mengatur respon dari Non Player Character (NPC), yaitu karakter dalam game yang dikendalikan oleh kecerdasan buatan. NPC umumnya berwujud musuh yang akan dihadapi oleh pemain [5]. Seiring berjalannya waktu, kecerdasan buatan pada NPC dalam game terus ditingkatkan untuk menghasilkan interaksi yang lebih banyak antara pemain dengan game yang dimainkan [6]. Banyak pengembang game yang terus melakukan eksperimen agar kecerdasan buatan dalam game semakin interaktif.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan kecerdasan buatan dalam game dengan melakukan modifikasi terhadap kecerdasan buatan dari game yang sudah ada di pasaran. Maka dapat diperoleh rumusan yaitu bagaimana cara untuk menerapkan kecerdasan buatan pada NPC musuh dalam game yang bisa mendeteksi jarak pemain lalu menyerang dengan berbagai macam serangan saat pemain sudah berada dalam jarak pandang NPC.

2. METODE PENELITIAN

Kecerdasan buatan adalah suatu sistem informasi yang berhubungan dengan pengungkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia dalam sebuah sistem teknologi informasi sehingga sistem tersebut memiliki kecerdasan seperti yang dimiliki manusia [7]. Kecerdasan buatan dalam game dapat diterapkan ke berbagai aspek dalam game, di antaranya: [8]

- 1) Penerapan pada NPC
- 2) Player Experience Modeling
- 3) Procedural Content Generation
- 4) Penambangan Data pada perilaku pemain

2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Berikut merupakan kebutuhan fungsional untuk kecerdasan buatan yang ada di dalam game nantinya:

1. Game mampu menghasilkan NPC musuh yang bisa mendeteksi keberadaan pemain berdasarkan jarak, lalu menyerang pemain saat pemain berada dalam jarak pandang NPC.
2. Game mampu menyediakan 4 jenis NPC musuh yang dibagi ke dalam tingkat kecerdasan buatan yang berbeda mulai dari easy, normal, dan hard.
3. Tiap NPC musuh akan mempunyai tipe serangan yang berbeda tergantung jenis dan tingkat kecerdasan buatan yang ditanamkan pada NPC tersebut.

2.2 Desain Game

Game akan mempunyai genre platformer sama seperti game yang ditinjau sebelumnya [9]. Dalam game ini, lompatan akan menjadi unsur utama yang akan dilakukan pemain. Pemain akan memainkan karakter berupa seekor kelinci yang harus melompat dari satu platform (pijakan)

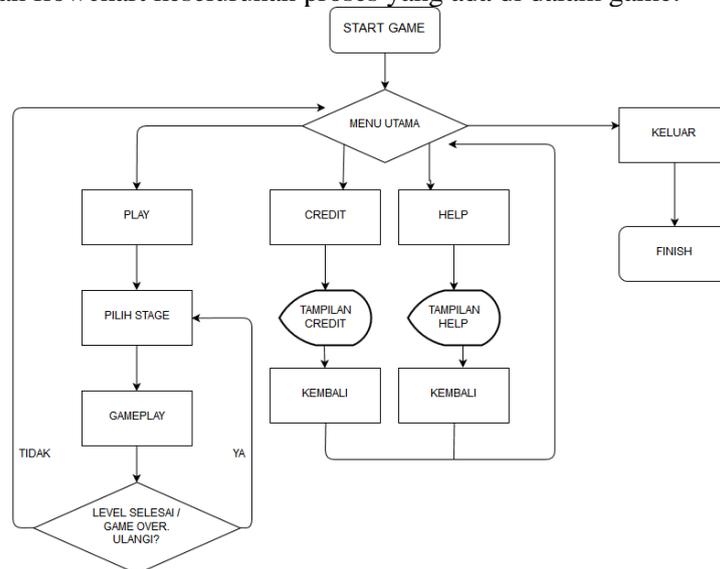
menuju pijakan lain, melewati berbagai rintangan dan mengalahkan berbagai musuh untuk mencapai tujuan utama, yaitu rumah yang berada di akhir stage.

Kecerdasan buatan untuk NPC musuh dalam game ini akan meniru beberapa NPC musuh dalam game yang sebelumnya ditinjau, yaitu *Sword of Xolan*. Penulis akan memodifikasi kecerdasan buatan dari game tersebut untuk meningkatkan interaksi antara pemain dengan NPC dalam game [10]. Berikut aturan main dalam game untuk pemain:

Pemain menyerang musuh dengan cara melompat dan menginjak musuh dari atas. Tiap serangan pemain akan mengurangi 1 poin nyawa dari musuh.

1. Pemain akan diberi lima nyawa. Jika pemain menyentuh NPC musuh atau terkena serangan musuh, maka pemain akan kehilangan 1 poin nyawa.
2. Pemain akan kehilangan 1 poin nyawa tiap 2 detik jika masuk ke dalam lubang yang berisi jebakan duri.
3. Setelah menyelesaikan stage atau game over, pemain bisa mengulang untuk memainkannya lagi atau kembali ke menu utama.
4. Pemain dapat menjumpai berlian selama perjalanan dalam game. Tiap berlian yang didapat akan menambah skor sejumlah 200 poin.

Berikut merupakan flowchart keseluruhan proses yang ada di dalam game:



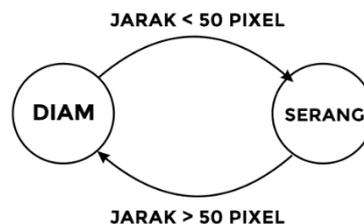
Gambar 1. Flowchart Proses Game

2.3 Perancangan Kecerdasan Buatan Pada NPC Musuh

Akan ada 4 macam NPC musuh dalam game ini, dan kecerdasan buatan untuk NPC musuh akan dibagi menjadi 3 level, yaitu easy, medium, dan hard. Berikut pembahasannya:

1) NPC Tanaman Pemangsa (Easy)

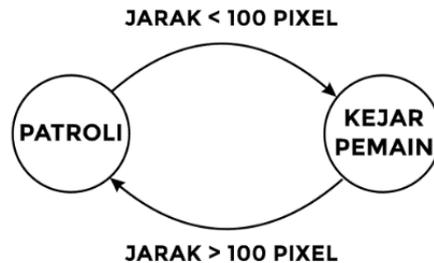
NPC ini mempunyai kecerdasan buatan paling dasar. Tanaman hanya mempunyai jarak pandang sejauh 50 pixel. Ia akan menyerang tiap 1,5 detik sekali dengan cara memakan pemain jika pemain masuk ke jarak pandangnya. Berikut algoritma untuk NPC tanaman pemangsa:



Gambar 2. Diagram Serangan Tanaman Pemangsa

2) NPC Lebah (Easy)

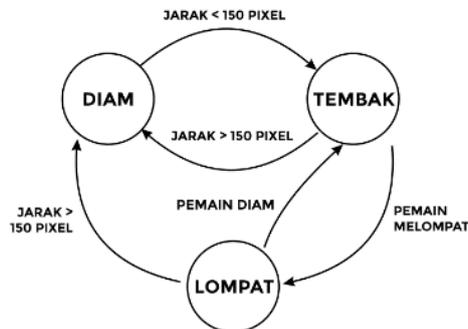
Lebah menggabungkan kecerdasan buatan dari NPC kumbang dan alat dari Sword of Xolan. Lebah bisa melakukan patroli sekaligus mengejar pemain. Jika pemain tersentuh lebah, maka nyawa pemain akan berkurang 1 poin. Lebah mempunyai jarak pandang sebesar 100 pixel, dan mempunyai 1 poin nyawa. Berikut algoritma untuk NPC lebah:



Gambar 3. Diagram Serangan Lebah

3) NPC Katak (Medium)

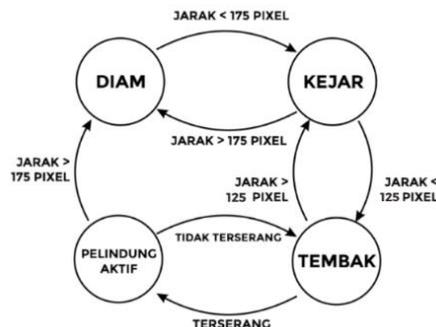
Kecerdasan buatan pada katak akan meniru NPC monster ikan dari game Sword of Xolan, dengan beberapa peningkatan. Disini katak akan menembakkan peluru yang bisa mengarah ke posisi pemain. Selain itu, katak akan ikut melompat jika pemain melompat, gunanya untuk menghalangi jalannya pemain. Katak mempunyai jarak pandang sebesar 150 pixel, dan mempunyai 1 poin nyawa. Berikut algoritma untuk NPC katak:



Gambar 4. Diagram Serangan Katak

4) NPC Monster Hutan (Hard)

Kecerdasan buatan pada monster hutan akan menggabungkan elemen dari lebah dan katak, yaitu mengejar dan menembak. Monster hutan mempunyai jarak pandang sejauh 175 pixel dan mempunyai 3 poin nyawa, sehingga pemain perlu menyerang 3 kali untuk mengalahkannya. Berikut algoritma untuk NPC monster hutan:



Gambar 5. Diagram Serangan Monster Hutan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap implementasi dan pengujian terutama dalam pembuatan kecerdasan buatan pada *game* “Pixel Adventure” dengan membuat dan memasukkan semua file asset yang sudah dirancang ke dalam *game engine* Construct 2, lalu menggunakan event sheet untuk menerapkan algoritma yang nantinya akan mengendalikan jalannya *game*.

3.1 Implementasi Kecerdasan Buatan Pada NPC Dengan Event Sheet

Bagian ini membahas penerapan kecerdasan buatan pada NPC musuh dengan menggunakan *event sheet*. NPC musuh dibagi menjadi 3 level, dengan 2 NPC level easy, 1 NPC level medium, dan 1 NPC level hard. Berikut pembahasan algoritma kecerdasan buatan pada event sheet nya:

1) NPC Tanaman Pemangsa (Easy)

NPC tanaman pemangsa diberi 1 behaviors yaitu “Line Of Sight” dengan setting Parameter “Range” di setting sebesar 50, sehingga tanaman mempunyai jarak pandang sejauh 50 pixel.

Berikut pemaparan baris event sheet pada tanaman pemangsa:

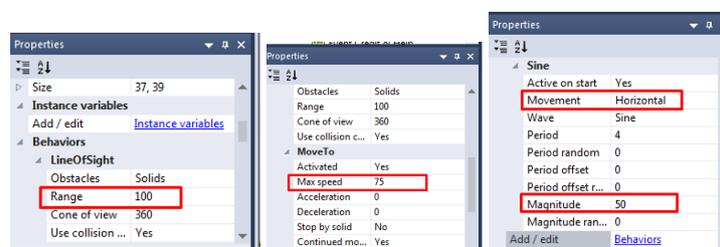


Gambar 6. Setting Behavior Tanaman dan Event Sheet Tanaman Pemangsa

- A) Saat pemain (Player) masuk ke dalam jarak pandang tanaman pemangsa, maka tanaman pemangsa akan menyerang setiap 1,5 detik sekali dengan mengubah animasi menjadi “attack”, dan saat animasi “attack” sudah berhenti, maka tanaman akan kembali ke posisi “idle” (diam).
- B) Saat posisi Player ada di sebelah kiri dari tanaman (posisi X tanaman > posisi X Player), maka tanaman tetap menghadap ke kiri (tidak terbalik) dan sebaliknya, saat Player ada di sebelah kanan dari tanaman, maka tanaman akan menghadap ke kanan.

2) NPC Lebah (Easy)

Lebah mempunyai 3 behaviors, yaitu “Line of Sight”, “MoveTo”, dan “Sine” dengan setting berikut:



Gambar 7 Setting Behaviors Line Of Sight, MoveTo dan Sine Lebah

Parameter “Range” di setting sebesar 100, sehingga lebah mempunyai jarak pandang sejauh 100 pixel. Parameter “Max speed” di setting sebesar 75, sehingga lebah mempunyai kecepatan 75 pixel/detik. Parameter “Movement” bisa di setting horizontal atau vertikal, untuk

memilih patroli dari atas ke bawah atau kiri ke kanan. Parameter “Magnitude” di setting sebesar 50, sehingga lebah berpatroli sejauh 50 pixel.

Event sheet untuk lebah dibagi menjadi 2 bagian sebagai berikut:

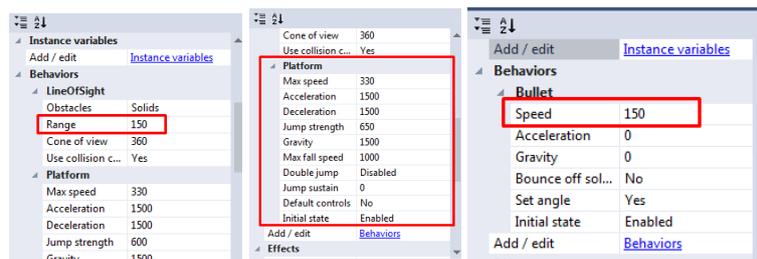


Gambar 8 Event Sheet Lebah

- A) Saat Player masuk ke jarak pandang lebah, maka lebah akan menonaktifkan mode patroli, lalu terbang mengejar Player. Saat Player sudah berada diluar jarak pandang lebah, maka lebah akan berhenti mengejar Player dan kembali melakukan patroli.
- B) Saat posisi Player ada di sebelah kiri dari lebah (posisi X lebah > posisi X Player), maka lebah akan menghadap ke kiri (tidak terbalik) dan sebaliknya, saat Player ada di sebelah kanan dari lebah, maka lebah akan menghadap ke kanan.

3) NPC Katak (Medium)

Katak mempunyai 2 behaviors, yaitu “Line Of Sight” dan “Platform” dengan tambahan objek peluru (untuk ditembakkan) yang di setting sebagai berikut:



Gambar 9 Setting Behaviors Line Of Sight, Platform dan Peluru Katak

Parameter “Range” di setting sebesar 150, sehingga katak mempunyai jarak pandang sejauh 150 pixel. Parameter behaviors Platform menggunakan setting default karena kekuatan lompatan katak (Jump strength + Gravity) sudah lebih tinggi dari pemain, sehingga cukup untuk menghalangi pemain. Peluru yang ditembakkan katak diberi behavior Bullet dengan setting “Speed” sebesar 150, sehingga kecepatan peluru sebesar 150 pixel/detik.

Event sheet untuk katak dibagi menjadi 3 bagian sebagai berikut:



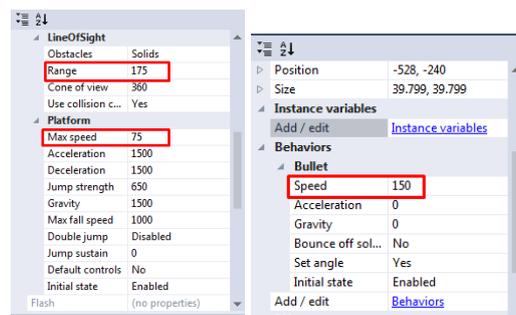
Gambar 10 Event Sheet Katak

- A) Saat Player masuk ke jarak pandang katak, maka katak akan menjalankan animasi “attack” dan menyerang pemain setiap 1,25 detik dengan menembakkan peluru (obj_peluru) yang diarahkan menuju posisi Player. Peluru tersebut akan hancur jika menabrak dinding. Saat Player melompat, maka dengan interval 0.2 detik setelah lompatan Player, katak akan ikut melompat, gunanya untuk menghalangi jalannya pemain.
- B) Saat Player sudah diluar jarak pandang katak, maka katak akan kembali ke posisi diam.
- C) Saat posisi Player ada di sebelah kiri dari katak (posisi X katak > posisi X Player), maka katak akan menghadap ke kiri (tidak terbalik) dan sebaliknya, saat Player ada di sebelah kanan dari katak, maka katak akan menghadap ke kanan.

4) NPC Monster Hutan (Hard)

Monster hutan akan diberi 3 mode, yaitu mode diam, mode pengejaran, dan mode penyerangan. Selain itu, monster hutan juga memiliki tiga nyawa, sehingga pemain perlu menyerang sebanyak tiga kali agar bisa mengalahkannya.

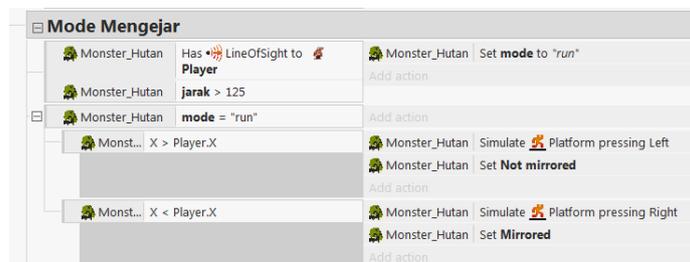
Monster hutan memiliki 3 behaviors, yaitu “Line of Sight”, “Platform” dan “Flash” serta objek gelombang angin (untuk ditembakkan) dengan setting berikut:



Gambar 11 Setting Behaviors Monster Hutan

Parameter “Range” di setting sebesar 175 sehingga monster hutan mempunyai jarak pandang sejauh 175 pixel. Parameter “Max Speed” di setting sebesar 75 agar monster hutan mempunyai kecepatan mengejar sebesar 75 pixel/detik. Behavior “Flash” tidak memiliki parameter karena di setting langsung melalui *Event Sheet*. Gelombang angin yang ditembakkan monster hutan diberi behavior “Bullet” dengan setting parameter “Speed” sebesar 150, sehingga kecepatan peluru sebesar 150 pixel/detik.

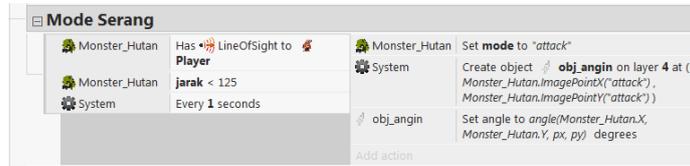
- A) *Event sheet* ini mempunyai arti bahwa selama game dijalankan (Every tick), sistem akan men-setting nilai yang dimasukkan ke variabel mode sebagai animasi dari monster hutan, serta mengukur jarak antara monster dengan player.



Gambar 12 Event Sheet Mode Mengejar

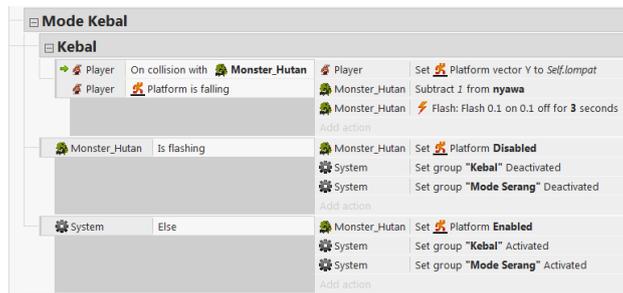
- B) Dalam mode mengejar, saat Player sudah masuk jarak pandang monster hutan dan jaraknya masih lebih dari 125 pixel, maka monster hutan akan mengaktifkan / masuk ke dalam mode

mengejar (run). Saat mengejar, monster hutan akan menghadap ke arah dimana Player berada tergantung dari posisi X dari Player (seperti pada NPC di level sebelumnya).



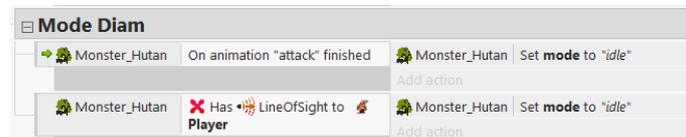
Gambar 13 Event Sheet Mode Serang

- C) Jika Player telah masuk de dalam jarak pandang monster hutan dan jaraknya < 125 pixel, maka monster hutan akan masuk ke mode serang (attack), dimana ia akan menembakkan gelombang angin setiap 1 detik sekali, yang mengarah ke posisi Player, dan gelombang tersebut bisa menembus tembok.



Gambar 14 Event Sheet Mode Kebal

- D) Saat Player berhasil menyerang monster hutan, maka ia akan masuk ke mode kebal (Flash). Saat mode kebal terjadi, monster hutan akan diam sejenak selama 3 detik dan tidak bisa diserang, setelah itu akan kembali menyerang seperti semula.



Gambar 15 Event Sheet Mode Diam

- E) Jika animasi “attack” monster hutan sudah selesai, maka monster hutan akan masuk mode diam. Jika Player sudah diluar jarak pandang monster hutan, maka monster hutan akan masuk ke mode diam.

Saat Player menginjak musuh, maka musuh akan meledak dan Player akan melompat dari ledakan tersebut. Ledakan tersebut akan menghilang setelah 0.5 Detik. Serangan ini berlaku pada semua NPC musuh.

Tabel 1 Parameter Kecerdasan Buatan Pada NPC

No	NPC	Level	Parameter							
			Jarak pandang	Kecepatan mengejar	Tipe serangan	Kecepatan serangan	Kecepatan Tembak	Kekuatan lompatan	Patroli	Nyawa
1	Tanaman Pemangsa	Easy	50 pixel	-	Jarak Dekat	Tiap 1.5 detik	-	-	-	1 poin
2	Lebah	Easy	100 pixel	75 pixel/detik	Jarak dekat	Tiap 2 detik	-	-	50 pixel	1 poin
3	Katak	Normal	150 pixel	-	Jarak jauh	Tiap 1.25 detik	150 pixel/detik	650 pixel/detik	-	1 poin
4	Monster Hutan	Hard	175 pixel	75 pixel/detik	Jarak jauh	Tiap 1 detik	150 pixel/detik	-	-	3 poin

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan kecerdasan buatan pada NPC musuh dalam game di platform Android ini, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Untuk mengatur level dari NPC musuh bisa dilakukan dengan cara mengubah nilai parameter NPC, seperti jarak pandang sebesar 25 - 50 pixel dan kecepatan serangan sebesar 0,25 – 0,5 detik.
2. Pengaturan level NPC juga bisa dilakukan dengan menambah kemampuan dari NPC tersebut, seperti kemampuan untuk mengejar atau melompat.
3. NPC tanaman dengan level easy hanya mempunyai 2 kemampuan, yaitu mendeteksi jarak pemain dan melakukan serangan.
4. NPC lebah dengan level easy mempunyai 3 kemampuan, yaitu mendeteksi jarak pemain, melakukan pengejaran, dan melakukan patroli.
5. NPC katak dengan level medium mempunyai 3 kemampuan, yaitu mendeteksi jarak pemain, menembak, dan melakukan lompatan.

NPC monster hutan dengan level hard mempunyai 4 kemampuan, yaitu mendeteksi jarak pemain, melakukan pengejaran, menembak dan mengaktifkan sistem kekebalan.

5. SARAN

Kecerdasan buatan yang dibuat pada penelitian ini tentu masih bisa dikembangkan, dan berikut beberapa saran dari penulis:

1. Penambahan varian NPC dalam game untuk meningkatkan tantangan yang dihadapi.
2. Melakukan kombinasi antara rintangan dengan penempatan NPC musuh dalam game untuk meningkatkan tantangan bagi pemain.
3. Menambahkan fitur "Time Attack" yaitu memberi batas waktu bagi pemain untuk menyelesaikan stage, lalu merekam waktu tercepatnya..

UCAPAN TERIMA KASIH

Makalah ini dibangun berdasarkan penelitian pada pengembangan karakter permainan untuk memiliki kecerdasan untuk bertindak dan membuat keputusan. Terima kasih kepada Universitas Amikom Yogyakarta atas dukungan dan fasilitas yang diberikan, serta para senior yang memiliki banyak umpan balik dan kritik. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para peneliti dan pengembang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, Tonny. Pengintegrasian Sistem KIOS Informasi dengan Webhost Menggunakan Adobe Director. Jurnal Dasi Vol.12 No.1 Maret 2011
- [2] Abt, Clark C. 1970. *Serious Games*. New York : Viking Press
- [3] Mobile OS Market Share Worldwide. <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide> (diakses 9 April 2018).
- [4] Nareyek, Alexander. 2004. *AI in Computer Games*. New York : ACM Queue.
- [5] G. N. Yannakakis, "Game AI Revisited," in Proceedings of the 9th ACM Computing Frontiers Conference, pp. 285-292. 2012. (invited paper).
- [6] Johansson, Magnus and Verhagen Harko. *Where Is My Mind? The Evolutions of NPCs In Online Worlds*". In Proceedings of the 3rd International Conference on Agents and Artificial Intelligence - Volume 2: ICAART, 359-364, 2011, Rome, Italy.

- [7] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
 - [8] Faqihuddin, Muhammad. 2016. "Implementasi Kecerdasan Buatan Untuk Bot Pada Game The Artifact". Skripsi. Universitas Amikom Yogyakarta.
 - [9] Jubilee Enterprise. 2015. *Mengenal Dasar-Dasar Pemrograman Android*. Jakarta ; Elex Media Komputindo.
 - [10] Adams, Ernest. 2009. *Fundamental of Game Designs*. Thousand Oaks : New Riders Publishing.
-